2023

Etude techni-économique -PROJET culture d’algues

ZONE – Kaa Asserass- Province de Chefchaouen



Coopérative DORALOUP

Table des matières

Table des Tableaux :

Table des Figures :

I. PRESENTATION DU PROJET

1.1 Consistance du projet :

Il s'agit d'un projet porté par la coopérative DORALOUP consitituté de jeunes de la région du Nord (Tanger Tétouan Al Hoceima) qui se sont constitués en une coopérative de droit marocain intitulée « Coopérative DORALOUP ». Le projet vise la culture des algues rouge relevant de la famille des Gracilaires l'espèce Gracilaria *gracilis* sur une parcelle de superficie de 15 hectares en offshore, situé à des profondeurs comprises entre 10 et 30 m au niveau de la zone côtière de Kaà Assrasse, pour une production annuelle cible de **1311 Tonnes**.

1.2 Sites d'installation du projet :

Le site dédié à la ferme d'algoculture est situé à une 1km de la plage de Quaà Assrasse au niveau de la commune Tizgane. Le choix de ce site a pris en considération plusieurs facteurs nécessaires à la viabilité du projet (paramètres du milieu, aspects logistiques et socio-économiques).



Figure 1: Vue satellitaire du site de projet

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques de la concession choisie pour l'implantation du projet.

Tableau 1: Les coordonnées géographiques du projet DORA LUP

Code	X	Y
B1	35°24'27.904"N	5°02'39.344"W
B2	35°24'37.159"N	5°03'13.741"W
B3	35°24'42.350"N	5°03'12.161"W
B4	35°24'33.095"N	5°02'37.764"W

1.3 Espèce cible :

L'espèce choisie pour la culture est <u>*Gracilaria gracilis*</u> indigène se trouvant naturellement dans la zone d'implantation du projet (figure2).

A) Classification

Règne : Plantes
Embranchement : Rhodophyta
Classe : Florideophyceae
Sous-Classe : Rhodymeniphoycidae
Famille : Gracilariales
Genres : Gracilaria
Espèce: *Gracilaria gracilis (Stackhouse)* Steentoft, L.M.Irvine & Farnham 1995



Figure 2 : Algues rouge Gracilaria gracilis

Description de l'algue :

Gracilaria gracilis forme une touffe d'axes cylindriques enchevêtrés de 1 à 2 mm de diamètre. Les axes d'une même touffe peuvent avoir des diamètres différents. Les apex sont effilés et souvent courbés. La longueur moyenne des axes est de 20 cm (longueur maximale 50-110 cm).

Les ramifications sont irrégulières et espacées. Les rameaux peuvent être plus gros que l'axe qui les porte. Leur base peut être nettement resserrée (étranglée) sur les individus âgés. La consistance est cartilagineuse à charnue mais élastique lorsque on tire légèrement dessus.

La couleur est brun-rouge à pourpre, parfois jaunâtre, verte ou marron selon la luminosité du milieu de vie. La base du thalle est discoïde et s'accroche sur un substrat solide (pierre, coquille).

B) Répartition géographique

Connue comme une espèce cosmopolite des mers tropicales et tempérées elle n'est probablement présente qu'en Atlantique et en Méditerranée. L'espèce a été signalée dans toutes les mers tropicales et tempérées : Méditerranée et mer Noire, Atlantique Nord-Est et Ouest, Pacifique Ouest et central (Nouvelle-Calédonie, Polynésie française). Cependant, plusieurs espèces de Gracilaria et de Gracilariopsis (genre voisin) ont longtemps été confondues et la répartition géographique réelle de cette espèce est à préciser.

Biotope :

Les Gracilaire sont des algues photophile (Qui exige ou tolère un éclairement important.) Elles sont rencontrées à faible profondeur (jusqu'à 15 m) en mer calme, elle est classique sur la zone de balancement de marée (l'estran), particulièrement sur le fond sableux.

Supportant bien les variations de salinité, elle est fréquente dans les lagunes où sa prolifération est indicatrice d'une eutrophisation modérée de l'eau. C'est une algue qui est souvent libre sur le fond où elle forme des tapis. Les individus accrochés au substrat supportent bien d'avoir leur base recouverte de sable.

C) Biologie

Les Gracilaria sont des espèces qui présente une large gamme de tolérance aux changements de conditions environnementales. Elle est commune dans les estuaires ou les baies, souvent dans les zones intertidales ou subtidales peu profondes, à moins d'un mètre de profondeur, attachée à des rochers ou dans les plages sableuses.

On la trouve souvent dans les baies, qui sont des environnements où les courant d'eau sont réduit et qui peuvent être riches en ammoniac et en nitrates.

Il s'agit d'une espèce euryhaline, ce qui signifie qu'elle peut tolérer une large gamme de salinités, allant de 10 à 40 %. bien qu'elles se développent mieux dans une plage de salinité 25 à 33 ppt. Elles peuvent survivre à des températures allant de 0 à 35°C, mais leur température optimale se situe entre 20 et 28°C.

La vie associée :

De nombreux isopodes du genre Idothea vivent sur les gracilaires (en l'utilisant comme abrite et se nourrissant des micro algues qui poussent à leur surface). Une étude parue en 2022 suggère que ces idothées (étude sur Idothea baltica) favorisent la fertilisation des gracilaires femelles, se comportant comme des "abeilles des mers". C'est la première fois que cette fonction est associée à la fertilisation d'une algue. L'étude a été menée en aquarium et il reste à prouver que cette relation de mutualisme est aussi significative en milieu naturel (figure3).



Figure 3: Distribution des gamètes d'algue rouge "Gracilaria gracilis" sur une Idothea

D) Reproduction

Cette espèce est pérenne (elle est visible toute l'année). Elle est dioïque (individus mâles et individus femelles). Le cycle est trigénétique isomorphe (gamétophytes et sporophyte semblables). Les gamétanges mâles sont situés dans des petites cryptes différenciées dans le cortex et ne sont pas visibles à l'œil nu. Les cystocarpes (organes reproducteurs) subsphériques d'un mm de diamètre se développent sur le thalle femelle. Ils sont nettement resserrés à la base. Ils produisent les carpospores

qui donnent naissance aux tétrasporophytes qui produiront des tétraspores cruciées décussées (en forme de croix à angles droits) qui redonneront des gamétophytes (figure 4).

Cette algue peut être très abondante au printemps dans les gisements naturels.

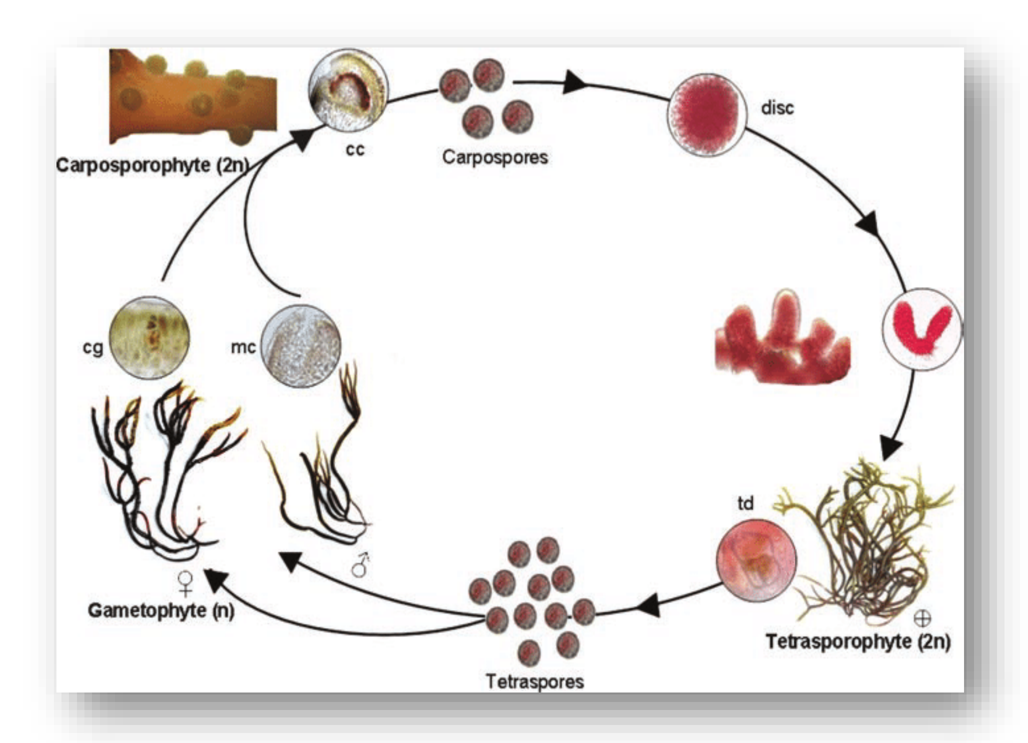


Figure 4: Schéma représentant les étapes de la reproduction des Gracilaires

E) FERTILISATION ET CROISSANCE :

Les algues élaborent les sucres de leur biomasse par le processus de la photosynthèse. Ce processus de transformation de l'énergie lumineuse en énergie chimique grâce à des pigments de type chlorophylle, n'est possible que dans une situation d'éclairement. Cependant la quantité de lumière nécessaire est très variable selon l'espèce.

Le taux de croissance de Gracilaria est relativement élevé, tolérance à une large gamme de conditions environnementales, sa croissance dans des eau chaude, facilité de propagation, et sa valeur commerciale existante et potentielle. Ces conditions rendent cette algue un candidat idéal pour l'aquaculture.

II. DESCRIPTION DES DIFFERENTES PRATIQUES DE CULTURE

2.1. Briefing bibliographique des techniques de culture des gracilaires

Les gracilaires sont parmi les algues les plus utilisées dans plusieurs pays au monde, surtout les pays asiatiques, et en particulier la Chine depuis plusieurs siècles pour l'alimentation ou comme matière liante dans la préparation de la chaux pour la peinture des murs. Après la découverte de leur teneur en agar-agar, les gracilaires sont devenues plus valorisées et plus demandées, conduisant à développer plusieurs méthodes de culture dans différents emplacements dans le but de répondre à cette croissance de la demande.

À la fin des années cinquante et au début des années soixante, différentes méthodes de culture commerciale des gracilaires ont été menées en Chine. Des touffes de ces algues ont été d'abord insérées dans des fentes de bambous puis installées dans des fermes littorales. Plus tard, leur culture a été

réalisée en dispersant des thalles fragmentés dans des sites à l'abri de l'action des vagues. A la fin des années soixante, la technique de la culture des gracilaires dans les étangs a été initiée au Taiwan. Cette méthode a été ensuite répandue dans d'autres pays tels que la Chine, le Vietnam, la Thaïlande et l'Indonésie.

Dans les années soixante-dix, deux méthodes de culture des gracilaires ont été développées, la culture sur lignes suspendues et la culture en bassins. Ces deux techniques sont devenues la base de la culture commerciale de gracilaires (FAO, 2014). En termes de lignes suspendues (ou encore filières) de culture de macro-algues en mer ouverte, il existe actuellement différents types dont les plus utilisées sont de type flottante ou sub-flottante (Figure 5).



Figure 5: Exemples de culture des algues sur filières sub-flottante et flottante

La méthode de culture en suspension se base sur l'utilisation des lignes ou des filets qui sont suspendus et bien tendues entre des supports amarrés de manière appropriés. Les lignes et les filets utilisés sont fabriqués par différents types de matériaux. Ils peuvent être de type mono-filament, nylon, de polyéthylène de haute densité (HDPE), corde ou autre ligne appropriée disponible localement.

Dans le cas d'une culture démarrée par multiplication végétative, des thalles entiers ou des fragments de thalles sont insérés ou attachés aux lignes ou filets. Les boutures proviennent soit du stock naturel, soit des récoltes des cultures antérieures. L'intensité lumineuse et la transparence de la colonne d'eau sont des facteurs importants qui peuvent limiter la survie et la croissance des espèces cultivées.

2.2. La technique de culture adoptée

Les techniques de culture des gracilaires sont très variées dans le monde en fonction des conditions physiques et hydrodynamiques de chaque écosystème exploité. Il existe des techniques employant des filières, des filets, des cages, des paniers, des anneaux flottants et des tapis en textiles flottant.

Au Maroc, les techniques employées sont aussi variées, notamment :

- Dans la lagune de Nador, la culture des gracilaires est effectuée sur des filières et des tapis en textiles étendues entre deux piquets en bois ;
- Dans la plage de Sidi Rahhal, les filières flottantes sont utilisées pour cultiver des gracilaires ;

- Au niveau des baies de M'diq et Dakhla, des essais expérimentaux de culture de gracilaires sont réalisés sur cordes et des filets en suspension sur des filières sub-flottantes et flottantes.
- Considérant les conditions maritimes du site de Quaà Asserasse retenu pour ce projet d'algoculture, et conformément aux recommandations du plan d'aménagement aquacole de la région de Tanger -Tetouan- Al Hoceima, réalisé par l'Agence Nationale pour le Développement de l'Aquaculture, concernant cette zone maritime et pour cette branche d'aquaculture, la technique de culture des gracilaires basée sur l'emploi de filière sub-surface est celle qui convient le mieux.
- Au Maroc, la technique de culture sur des filières sub-flottantes est déjà d'usage pour des espèces de coquillages bivalves (moules et huîtres) et de macro-algues (gracilaires et laminaires) dans différents sites marins et côtiers. C'est une technique qui convient d'ailleurs le mieux pour les sites exposés tel que celui du présent projet. Ce type de filière se tient bien et résiste aux grandes tempêtes. Les filières sub-flottantes employées pour la culture des macro-algues ressemblent beaucoup à celles utilisées pour l'élevage de coquillages bivalves. Elles peuvent être en modèle mono-filière ou filière double ou même en modèle pluri-filière (Figures 6). Les filières doubles ou multiples sont composées respectivement de deux ou plusieurs aussières de culture soutenues par un même système d'amarrage.

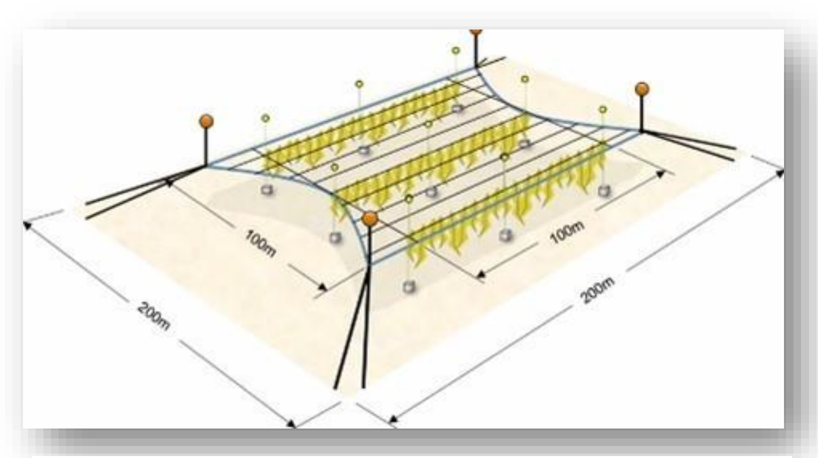
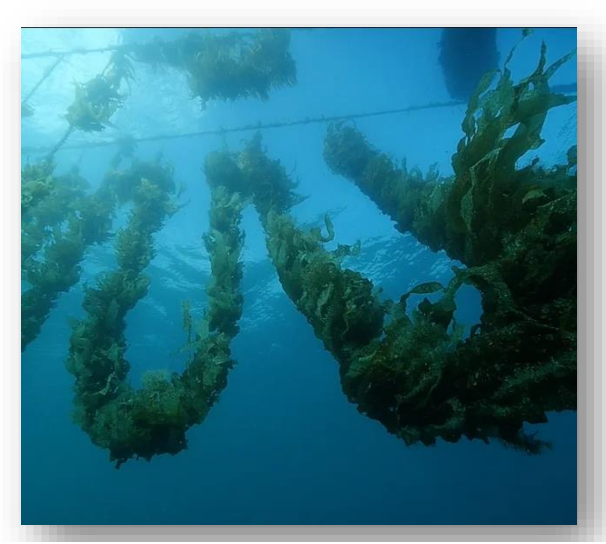


Figure 6: Exemple de modèle filière mono, double ou multiple

Les techniques de culture en suspension, notamment les filières flottantes ou sub-flottantes, conviennent mieux avec les conditions maritimes de la zone maritime de la région de Tanger -Tetouan- Al Hoceima, caractérisées en général par des conditions des milieux exposés tels que la zone maritime de Quaà Asserasse. En effet, la tenue et la stabilité de ce type de filière face aux grandes tempêtes sont reconnues par les professionnels des pays pionniers en la matière (figure7).


Figure 7: Vue dessous de la technique de culture en suspension

Par conséquent, la culture des algues en milieu marin exposé de Quaà Asserasse va s'effectuer sur des structures susceptibles de résister aux courants

relativement forts, à la houle, et éventuellement aux tempêtes et de permettre de manipuler, entretenir et récolter les algues en culture.

En outre, considérant les conditions maritimes qui sont très houleuses pendant la période hivernale, notamment de décembre à février, cette période sera considérée comme période creuse. D'ailleurs, le régime thermique de cette zone maritime laisse prévoir que la production sera éventuellement saisonnière dont la croissance sera favorable entre mars et novembre.

2.3. Constituions des filières de culture algale

Les filières de culture de macro-algales qui seront employées par le présent projet aquacole seront des filières sub-surface à double aussière soutenues par un même système d'amarrage (Figure 8). Le choix de ce type de filière repose sur la possibilité d'utiliser des dispositifs de culture horizontaux.

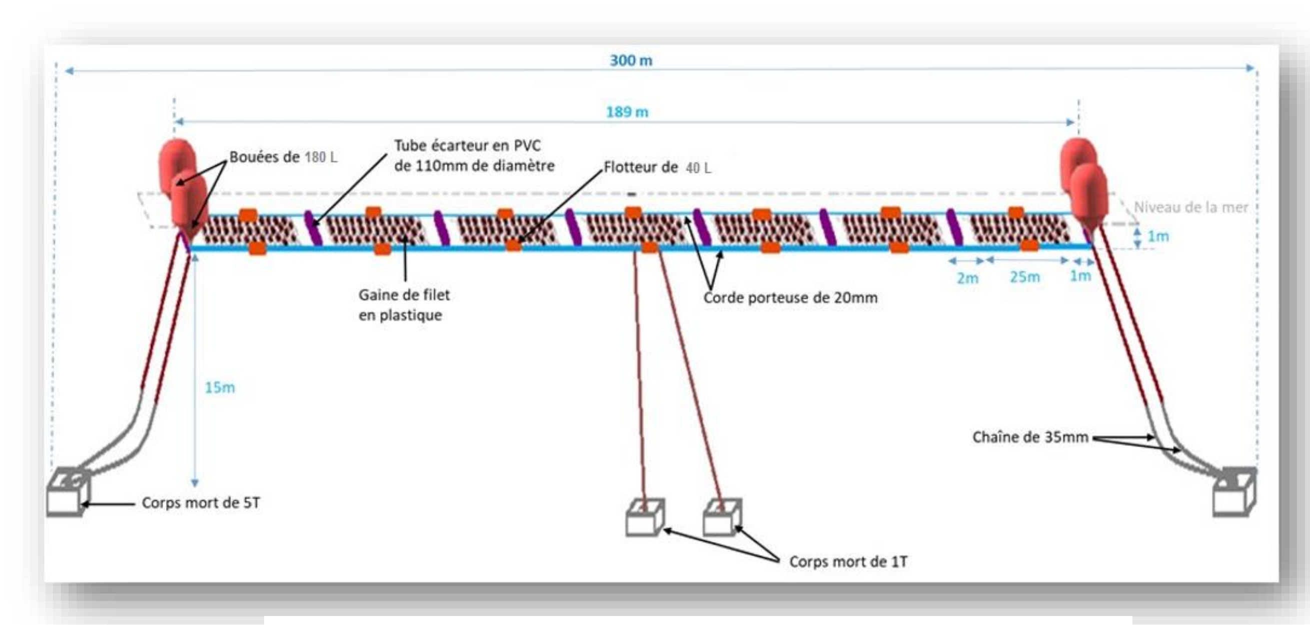


Figure 8: Schéma de la filière double proposé pour le projet

Chaque filière de culture de 200 mètres est composée de 7 unités de culture. Chaque unité (Figure 8) est constituée de :

1. Deux tubes écarteurs (rempli de mousse) qui jouent également office de flotteur ;
2. Deux flotteurs bi-sphériques de 40 L ;
3. 26 filet tubulaire en polyéthylène séparées l'une de l'autre d'un mètre.

Chaque filet tubulaire en polyéthylène (Figure n°9) est d'une longueur exploitable de 5m sur laquelle sont accrochés les touffes d'algue tous les 10 cm. Chaque corde compte ainsi 50 touffes. Par conséquent, une unité de culture (de 125 m²) renferme 1300 touffes. Soit au total 9100 touffes/filière de culture.

En outre, pour ce projet d'algoculture à Quaà Asserasse, les filières de culture seront composées des éléments suivants :

✓ **Les aussières de culture :**

Chaque filière dispose de deux aussières de culture (ou cordes maîtresses) en polypropylène préétiré, de 32 mm de diamètre en 4 torons et disposées en parallèle. Ces deux aussières ont chacune une longueur exploitable de 200 m. Elles sont subdivisées en 7 tronçons de 28 mètres chacun, aux

extrémités desquels sera fixée des tubes en PVC emplis de mousses permettant leur disposition séparée (Tube écarteur).

- ✓ **Les aussières d'amarrage avec tendeur :**

Ce sont des aussières de 60 mètres de long, constituées du même cordage que l'aussière principale (corde maîtresse). Les deux aussières de culture sont reliées de part et d'autre à deux aussières d'amarrage qui les prolonge en profondeur de manière oblique.

La partie extrême en profondeur des deux aussières d'amarrage sont relié au même corps mort.

- ✓ **Les Bouées et flotteurs :**

Les bouées principales (180 litres de volume) sont au nombre de quatre et utilisés aux deux extrémités des aussières de culture. Elles sont reliées à l'aussière maîtresse avec des manilles lyre forgée de diamètre 25 mm et avec boulon de sécurité.

D'autres flotteurs 40 L, en polyéthylène remplis de mousse en polyuréthane, sont attachés aux aussières de culture à raison d'un tous les 28 m. Ainsi, la flottabilité additionnelle de chaque filière de culture est assurée par les 14 flotteurs de 40 L et 6 tubes écarteurs rempli de mousse. Si besoin, et en cas de prise de poids consécutive à la croissance des algues, des flotteurs supplémentaires (de 20 litres) seront rajoutés au fur et à mesure sur l'aussière maîtresse pour que cette dernière puisse se maintenir au niveau requis sous la surface de la mer (à -1 m).

- ✓ **Les corps morts :**

Ils seront construits en béton armé avec une masse donnée suivant l'emplacement qu'ils occupent par rapport à la filière. Dans le cadre de ce projet, les blocs des deux extrémités de la filière seront de 5 tonnes avec une ventouse centrale pour augmenter leur adhérence avec le fond marin. Deux autres corps morts de 1 tonne chacun sont raccordés à aux centres des deux aussières par des jambettes. Ces derniers vont assurer à la fois la stabilité de la filière ainsi que l'écartement des deux aussières principales qui la compose.

2.4. Les différentes pratiques et opérations de culture d'algue :

Concernant le présent projet, les gracilaires seront cultivées en milieu marin ouvert selon la technique de culture en suspension, sous des filières de sub-surface facilitant la récolte. Ce type d'aquaculture se fait sans apport particulier d'intrants nutritifs ; seule la densité de culture est contrôlable.

L'environnement du site choisi Quaà Asserasse est approprié pour les cultures des gracilaires et répond aux exigences de température, de salinité de l'eau, de lumière, des éléments nutritifs naturels et d'hydrodynamique.

D'une manière générale, les pratiques culturales des gracilaires sont tels que décrit ci-dessous.

A) La mise en corde :

Le démarrage du cycle de production aquacole des gracilaires nécessite l'approvisionnement en plantules. Pour le cas du présent projet, la technique retenue est celle dite « bouturage » ; c'est la technique la plus employée à travers le monde pour les gracilaires. Elle consiste à prélever ces algues, les nettoyer, sélectionner l'espèce requise puis procéder à des découpes de morceaux (ou fragments) de l'ordre de 15 à 20 cm de long. Ces fragments seront regroupés en une touffe de 100g. Par la suite, les touffes seront insérées au travers un filet tubulaire en polyéthylène, et ce en les passant par les mailles de celle-ci (Figure 9).

La mise en culture des boutures des gracilaires sur les cordes de culture nécessite une opération de collecte de ces algues sur le littoral de la région de Quaà Asserasse ou dans les régions proches. Si non, les gracilaires peuvent être achetées chez les ramasseurs au niveau d'autre zone d'exploitation des

algues (par exemple de Essaouira à El Jadida) et/ou chez d'autre coopératives telles que celles de Sidi Rahal ou de Nador.



Figure 9 : Touffes de gracilaires insérés au travers d'une corde de culture Netlon.

La préparation de ces cordes de culture peut être réalisée à terre au niveau du point de débarquement aménagé de Quaà Assrasse. Une fois confectionnée, ces cordes peuvent être stockées provisoirement dans des bassins d'eau de mer à manager en bordure de la mer jusqu'à préparation de l'ensemble des cordes requises par unité.

Les cordes ainsi garnies en boutures (ou touffes) de gracilaires seront transférées sur le site de culture en mer et fixées aux filières (accrochées aux filières) de manière horizontale.

Comme il a été signalé ci-dessus, les touffes seront espacées d'un intervalle régulier de 10 cm. La densité initiale sera de l'ordre de 1 kg par mètre linéaire, soit environ 100 g/touffe x 10 touffes/m. Elles seront mises en culture en pleine eau avec une immersion permanente.

Enfin, il est à noter que cette opération de mise en cordes des gracilaires est faite à la main et nécessite une main-d'œuvre importante. Elle ne peut pas être mécanisée.

B) Grossissement

Les cordes de culture des gracilaires seront maintenues en permanence en mer. Le niveau de culture ne dépassera pas la profondeur de 3 m car les conditions d'intensité lumineuse et de la transparence de la colonne d'eau sont des facteurs clefs de la croissance des algues. Ils peuvent limiter leur survie et leur croissance des gracilaires en culture. Cependant, les premières mises en culture des gracilaires dans ce site peuvent comprendre des essais de culture en fonction de la profondeur pour définir in situ le niveau maximal sous la surface de la mer à ne pas dépasser.

Le suivi de l'accroissement en tailles et en biomasse des gracilaires en culture sur filières sera assuré sur toute la durée de culture. La fertilisation de ces algues est naturelle, au détriment des sels nutritifs contenus dans l'eau de mer selon les conditions locales. La localisation du site de culture des algues au sud de l'embouchure de l'Oued Laou (Figure 10) pourrait bénéficier à ces algues par l'apport des éléments nutritifs lors des apports d'eau douce fluviale et pluviale.



Figure 10 : l'emplacement du projet par rapport à l'embouchure d'OUED LAOU.

Les travaux d'entretien des cultures des gracilaires vont se faire par repiquage des boutures grandies sur d'autres cordes pour multiplier les cultures. En outre, parmi les tâches importantes à assurer de manière systématique, la surveillance régulière des cultures pour vérifier la présence ou non d'espèces prédatrices, telles que la saupe, (*Sarpa sapla.*)

C) La durée du cycle de production

Les conditions de température de l'eau de mer sont caractérisées par des valeurs relativement moyennes. Elles varient entre 15,2 et 20,9°C en surface et entre 15,0 et 20,1°C en profondeur à 20m. Ces conditions vont influencer la durée de culture des gracilaires qui sera vraisemblablement différentes des autres sites de culture des pays tropicaux.

En général, le cycle de production des gracilaires en culture est en très court, de 1 à 3 mois dans les pays tropicaux. En effet, cette durée sera influencée par quelques paramètres, notamment :

- ✓ Le régime thermique ;
- ✓ La richesse en éléments nutritifs ;
- ✓ La saison de mise en culture ;
- ✓ L'importance du gisement naturel des gracilaires dans la zone maritime ;
- ✓ La densité initiale employée ….

Au niveau de l'estran de Sidi Rahal, les travaux réalisés par l'INRH en partenariat avec la coopérative locale ont montré que le cycle de croissance et donc de production est de 1,5 à 2 mois. Ainsi, pour le présent projet, il est estimé qu'il serait du même ordre de 1,5 à 2 mois selon le taux de croissance saisonnier.

D) Les opérations pratiquées en mer :

Les opérations pratiquées en mer consistent en l'inspection des structures de culture par des plongeurs aussi bien pour la vérification du maintien des différentes composantes de la structure, notamment les manilles au niveau des corps morts, ainsi que pour le suivi de la présence des prédateurs (par exemple la saupe) aux alentours des filières. On peut limiter la prédation des algues par leur mise d'un filets anti-prédateur (figure 11).

Cette inspection des filières de culture doit se faire également en surface tout au long de chaque filière pour vérifier l'état des gracilaires (croissance, prédation, etc.) et également pour enlever toutes les bio-salissures qui peuvent s'y accrocher (épiphytes, épibiontes, etc.). L'inspection en mer portera aussi sur

la vérification de la bonne tenue des filières et des cordes (ou filets) de culture vis-à-vis des conditions hydrodynamiques de la zone d'élevage, elle doit être disposée en travers du courant et dans le sens des plus fortes houles (c'est-à-dire à angle droit de la côte)

Les travaux en mer demandent de l'effort physique, notamment l'installation et le retrait des cordes de culture des gracilaires. Ces travaux peuvent s'effectuer à partir d'une barque de pêche artisanale ou d'une barge aquacole, en fonction de l'importance des travaux. Une barge aquacole d'une longueur minimale de 8 à 10 m offre une surface de travail suffisante pour la collecte des cordes de culture d'algues.

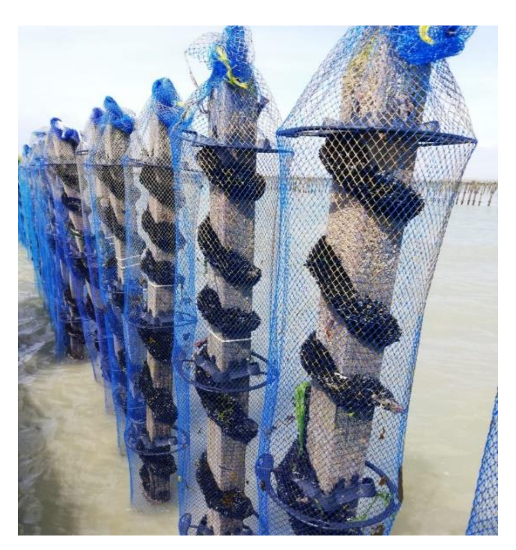


Figure 11: Exemple d'un filets anti-prédateur pour les moules

E) *Récolte des gracilaires*

Une fois les gracilaires atteignent un développement important sur les cordes de cultures (Figure 12) ayant une densité de l'ordre de 5 kg/m linéaire ou plus (1 kg/touffes), elles seront alors récoltées. En effet, une fois dépassée cette densité, les touffes de gracilaires ont tendance à se briser/dégrader sous l'effet du courant (observation faite sur les cultures en mer à Sidi Rahal).



Figure 12: Phase de la récolte des cultures de gracilaires

La récolte peut être partielle pour permettre la repousse et le démarrage d'un autre cycle de production, ou totale pour permettre le nouvellement des cultures à partir des prélèvements de spécimens en milieu naturel. Ces derniers vont donc faire l'objet de bouturage pour constituer de nouvelles cordes de culture. Elle peut être progressive et devenir importante durant la période de fortes demandes en algues agarophytes par les unités de transformation, selon les commandes exprimées.

La récolte va se faire d'une manière manuelle (Figure 12). Les gracilaires peuvent être récoltées soit au moyen d'une barque type artisanale lorsqu'il s'agit de récolter de petites quantités ; soit par la barge

aquacole lorsqu'il s'agit de récolter de grandes quantités (plusieurs tonnes). Dans les deux cas, les gracilaires en culture seront soit découpées partiellement tout remettant les cordes avec le reliquat d'algues dessus en culture, soit récoltées en totalité en détachant les cordes de culture des filières pour les ramener à terre. Ces algues vont donc être étalées sur le lieu de stockage pour séchage avant commercialisation.

F) *Conditionnement avant commercialisation*

A récolte, les gracilaires seront tout d'abord triées et nettoyées des différentes bio-salissures qui peuvent s'y fixer dessus puis elles vont être étalées sur un terrain réservé à l'opération de séchage. Ce dernier peut se faire soit sur sol ou en surélevé sur des tables en bois ou en fer équipé d'un filet pour égouttage de l'eau et évaporation de leur humidité (Figure 13).



Figure 13: Opération de nettoyage des algues et leur séchage sur sol ou en surélevé

Le séchage va se faire en bordure de la mer, sur un terrain côtier. Les gracilaires seront retournées et surveillées pour cette opération se déroule en bonnes conditions, permettant ainsi d'avoir une matière première répondant aux normes de qualité (30 % d'humidité, non détérioré par l'eau douce et absence de sable et autres corps étrangers) et sanitaires (absence de colibacilles fécaux des animaux domestiques). Le personnel employé par le présent projet, qui sera chargé du contrôle de qualité, va assurer une traçabilité des algues en cours de production, en phase de séchage et d'entreposage et avant de les compacter en ballots.

Les algues séchées seront donc pressées, ensachées puis stockées dans un entrepôt propre dans l'attente de la vente (Figure 14). Les opérations de pressage et d'ensachage peuvent se faire de manière mécanique (par des machines spéciales) mais cet investissement est, de préférence, gardé en perspective de développement du présent projet à un niveau de production lui permettant d'entreprendre d'élargir sa production et de mécaniser certaines de ces pratiques.

Le stockage va se faire dans un hangar sec tout en veillant de garder les algues séchées bien sec sous peine de leur dégradation par fermentation. La marchandise sera aussitôt que possible vendue pour éviter les risques d'entreposage trop long (dépassant 6 mois) susceptible de porter préjudice à la qualité du produit final.



Figure 14 : Opération de ramassage et de conditionnement des gracilaires séchées.

G) Commercialisation des gracilaires

En règle générale, les gracilaires sont commercialisées séchées. Elles sont vendues aux usines de transformation qui vont les utiliser pour en extraire de l'agar-agar.

Le prix de vente pratiqué est très variable à travers le monde ; les gracilaires séchées sont généralement vendues à des prix compris entre 700 et 1300 dollars américains la tonne, soit environ 7 à 13 dhs/kg de poids sec.

Un planning de commercialisation sera établi en fonction des termes de la phase production et des besoins des usines de transformation produisant de l'agar-agar. Ce planning sera mis en œuvre avec un calendrier qui sera adapté au fur et à mesure de l'acquisition d'expérience professionnelle au niveau du site d'exploitation. Il va permettre de répondre à deux aspects importants et contraignants :

- Utiliser au mieux l'espace exploité pour la production de gracilaires en réduisant les périodes où les filières de culture sont laissées vides ; et
- Assurer une rotation de trésorerie satisfaisante sur toute l'année.

III. DIMENSIONNEMENT ET PLAN DE MASSE DES DIFFERENTES COMPOSANTES ESSENTIELLES DU PROJET

3.1. Organisation de la ferme en mer

La superficie du site retenu pour le projet d'algoculture à Quaà Asserasse est de 15 ha avec des dimensions délimitées à 150 x 1000 m.

Tenant compte de la technique adoptée (filière sub-surface), la définition de l'organisation structurale des filières de culture des gracilaires au sein de la parcelle du site retenu (150 x 1000 m) sera de 36 filières doubles de 200 m de longueur exploitable. Ces filières seront installées en 3 sous-ensembles séparés l'un de l'autre de 40 m. Au sein de chaque sous-ensemble, les filières doubles sont au nombre de 6 avec un espacement entre elles de 6.5 m pour des raisons techniques (permettre l'accès aux cultures) et des besoins écologiques (assurer des couloirs trophiques des algues) et aussi en vue d'optimiser au maximum la superficie exploitable de la parcelle du site d'exploitation aquacole (Figures n°15 et 16).

En outre, la disposition de ces filières de culture d'algues sera maintenue en travers de la direction du courant et dans le sens des houles les plus fortes (c'est-à-dire à angle droit de la côte) ; cela permettra éventuellement une bonne tenue des filières vis-à-vis des conditions hydrodynamiques et météorologiques de la zone de culture.

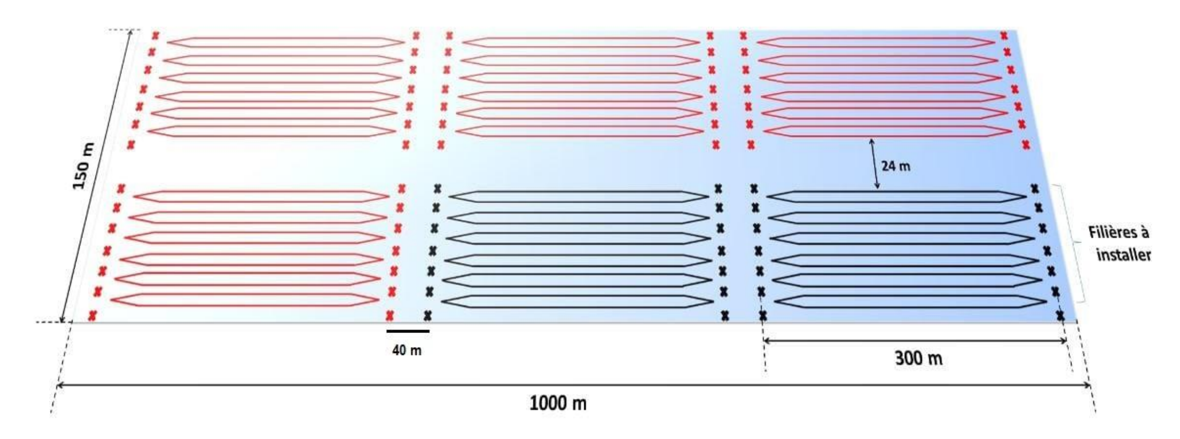


Figure 15 : Organisation des 36 filières doubles au sein de la parcelle du site d'algoculture de 15 ha

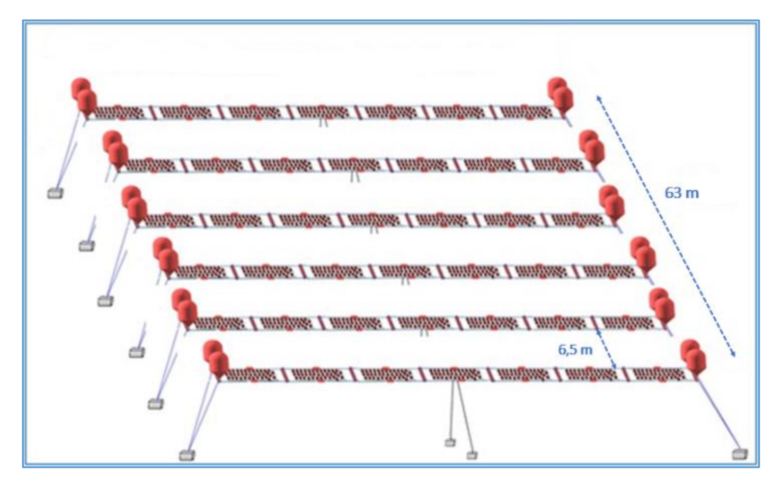


Figure 16 : Illustration de l'alignement des filières au sein du sous-ensemble de culture d'algues

Le site de culture sera délimité par l'implantation de quatre bouées de signalisation équipée chacune d'un réflecteur radar, d'une croix et d'une lampe signalétique (Figure 17). Ce système de balisage permettra de repérer et reconnaître le site exploité en mer d'une manière aisée.



Figure 17 : Exemple de bouée de balisage à installer pour délimitation du site de culture.

Dans le cadre de ce projet, la mise en œuvre productive sera réalisée de manière progressive. En effet, 12 filières doubles seront installées la première année (n) puis ensuite le même nombre de filières doubles sera mis en place la deuxième année (n+1). En troisième année (n+2), 12 autres filières double seront implantées. Ce choix stratégique d'échelonner l'installation des 36 filières doubles sur trois années consécutives est considéré comme une mesure opportune permettant d'alléger le poids des charges sur le projet. Cette façon de faire permettra en effet de répartir le coût global des investissements et des charges associées de fond de roulement sur trois ans et de monter progressivement en puissance l'échelle de production et de commercialisation.

3.2. Embarcations d'exploitation

Au niveau du sites Quaà Assrasse, il n'existe ni port, ni jetée permettant l'accostage des navires de servitude aquacole ; ils disposent uniquement d'un point de débarquement aménagé (PDA) avec un petit port de pêche artisanale, dont l'accès à la mer et relativement facile (Figure 18).



Figure 18: L'accès à la mer (à gauche) point de débarquement aménagé (à droit)

La réalisation des pratiques culturales et des travaux d'entretien des structures de la ferme d'algoculture nécessitera un équipement adapté en moyens de navigation (navires de servitude

aquacole) qui devraient répondre aux exigences techniques et économiques spécifiques à cette activité, notamment en matière de sécurité à bord et d'exécution des tâches particulières, telles que le soulèvement des filières et des cordes de culture.

Cependant, pour le cas du présent projet dans la zone maritime de Quaà Assrasse, le moyen de navigation le plus approprié serait une barque de type artisanale, notamment pour les travaux de routine. En effet, la gestion quotidienne d'une ferme d'algoculture peut reposer sur l'utilisation d'une petite embarcation qui serait largement suffisante. Cependant une simple barque de la pêche artisanale ne peut pas répondre parfaitement aux exigences techniques et économiques de ce type d'aquaculture.

Par conséquent, l'embarcation de travail recommandée peut être une barge construite en aluminium, de taille appropriée, similaire ou un peu plus grande que celle de la barque de pêche artisanale. Ce type de barge permet de répondre d'une part, aux exigences du milieu marin (corrosion saline) et d'autre part, elle assura un espace de travail adéquat à ce genre d'activité.

Pour ce projet, et afin d'assurer les différents travaux, une barge avec des dimensions de 6 à 7 m de longueur sur 2,5 à 3 m de largeur sera donc nécessaire. Elle doit également avoir un faible tirant d'eau en charge maxi (-0,7 m). Ce type d'embarcation est opérationnel sous des conditions climatiques parfois rudes et avec l'assurance de mener à bien les missions en mer (Figure 19). De même, l'aspect évolutif de cette barge d'algoculture réside dans le fait qu'il pourrait supporter un accroissement de la production jusqu'à 5 tonnes.

Toutefois, il est à noter que ce genre d'embarcation n'est pas adapté à l'installation des filières en pleine mer. Par conséquent, dans le cadre de ce projet, le recours à la location d'un bateau spécialisé pour l'installation des filières est nécessaire.



Figure 19 : Exemple de barge (7 m x 2,5m) à employer pour le projet d'Algoculture.

3.3. Descriptif de la base à terre

L'existence d'un terrain adéquat à Quaà Assrasse (point d'attache du projet) est relativement difficile mais avec la coopération des autorités locales, il serait possible de disposer d'une parcelle côtière qui sera réservé à ce projet d'algoculture. Cela va même encourager les promoteurs à s'intéresser à cette zone une fois la possibilité de disposer de terrain nécessaire à terre à usage administratif et d'appui aux pratiques aquacoles sera assurée.

La parcelle doit être délimitée de préférence à proximité du site de débarquement aménagé. En effet, ce terrain est nécessaire pour bâtir une base à terre pour la construction d'un local administratif et technique du projet d'algoculture ainsi que pour le traitement (séchage et conditionnement) de ces algues.

Le modèle de base à terre choisi pour le présent projet d'algoculture est inspiré de celui désigné dans le plan d'aménagement aquacole de la région de Tanger- Tétouan- Al Hoceima.

Il s'agit d'un modèle standard sous forme d'une zone clôturée d'une superficie d'environ 1 000 m² (Figure n°20 et 21) composé de :

- D'un bâtiment de 200 m² qui fait office de bâtiment administratif de ce projet de ferme aquacole et compte également une zone d'emballage et de stockage des algues finies ;
- D'une zone de nettoyage, tri et lavage des algues après récolte ; et
- D'une zone aménagée pour le séchage des algues.

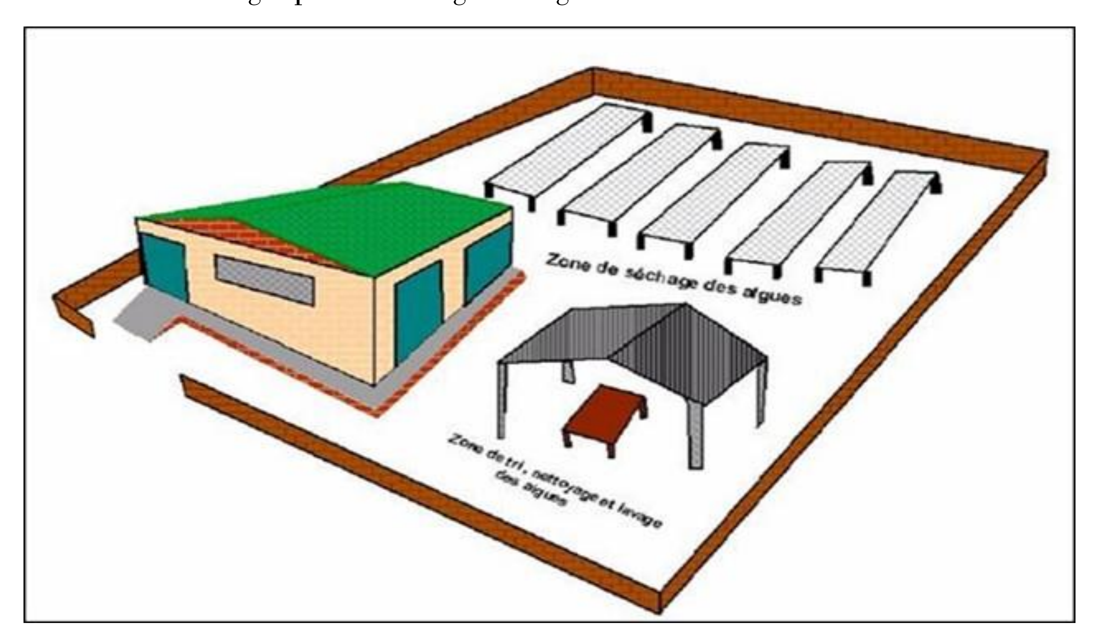


Figure 20 : Vue d'ensemble du modèle de base à terre choisi pour le présent projet d'Algoculture

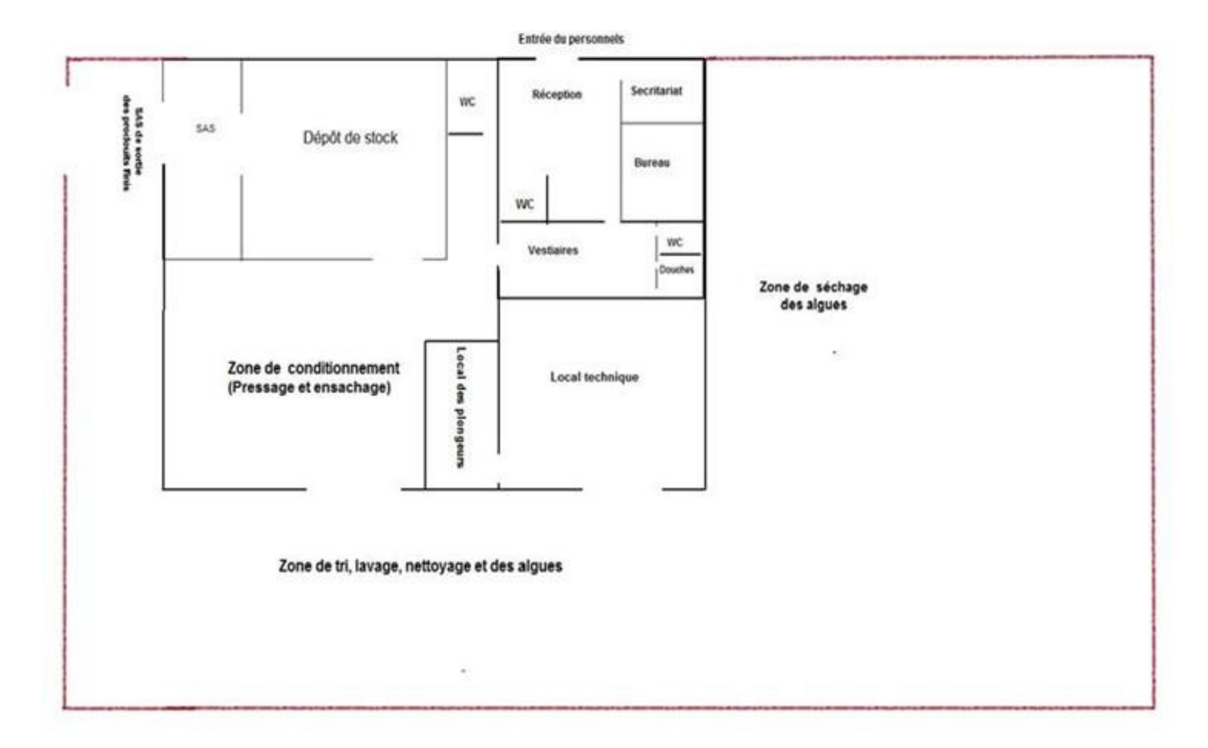


Figure 21 : Organisation de la base à terre proposée pour le présent projet d'algoculture

3.4. Plan de production prévisionnel

Le plan de production préconisé repose sur le cycle de production, le planning des différentes opérations de culture et les délais possibles pour procéder aux récoltes. Les données bibliographiques relatives à des cultures de gracilaires dans des sites en mer ouverte et sur des filières flottantes ou su-flottantes sont rares et non disponibles.
Par conséquent, les acquis de certaines expériences réalisées notamment dans des sites lagunaires (ex. Nador) et dans l'estran (ex. Sidi Rahal) peuvent être capitalisés et pris en compte.

3.5. Phase d'installation

Le plan de production d'un projet de ferme de culture d'algues en mer qui démarrera pour la première fois doit débuter par une phase expérimentale permettant de tester et d'améliorer la stabilité des structures et d'adapter les pratiques culturales en fonction des conditions locales.

A cet égard, l'installation des 36 filières doubles sera échelonnée sur trois ans, à raison de 12 filières en années (n), (n+1) et (n+2). Cela va permettre aussi :

- D'espacer les investissements dans l'attente de cash-flow suffisant ;
- D'acquérir l'apprentissage nécessaire et développer le marché ; et
- De pouvoir, à terme, d'étaler la production sur toute l'année.

Ainsi, la phase d'installation va durer comme prévu trois ans. Etant donné que la zone maritime connait des conditions maritimes très difficiles entre le mois de novembre et janvier, l'installation des structures de culture se fera comme suit :

- L'installation des 12 premières filières doubles durant l'année (n) ;
- L'installation des deuxièmes 12 filières doubles durant l'année (n+1) ;
- L'installation des dernières 12 filières doubles durant l'année (n+2)

IV. PLAN ECONOMIQUE

4.1. Aspects technique (culture sur filières en sub-surface)

La technique de culture choisie se base sur la suspension (filets tubulaires) à partir des filières sub-surfaces maintenues à des profondeurs de -1 m de la surface de l'eau.

A) Données techniques :

Tableau 2 : Données techniques relatives à l'Algoculture sur filières sub-surface.

Superficie de la concession (ha)	**15**
Production cible par cycle (kg)	**327 600**
Nombre de filières	**36**
Nombre de corde (de 5m exploitables)	**6 552**
Espacement entre les cordes (m)	**01**
Coût des boutures (MAD)	**02**
Prix de vente commerciale (MAD/Kg)	**7 à 13**

B) Données zootechniques :

Tableau 3 : Standards zootechniques d'algoculture sur filières

Longueur totale des cordes de culture ou boudins / filière (m)	**910**
Charge initiale (Kg/m linéaire)	**1**
Charge finale (Kg/ m linéaire)	**50**
Mortalité (%)	**15 à 20**
Durée de cycle (mois)	**1,5 à 2**
Température optimale (°C)	**17 – 23**

4.2. Hypothèse de travail

A) Structures de culture

Cet avant-projet sommaire se base sur une ferme de 15 hectares en offshore située à des profondeurs comprises entre 10 et 20 m. Pour l'exploitation de cette ferme, 36 filières doubles sub-surfaces de 189m seront installer avec un espacement de 6.5 m entre chaque filière, chaque unité de 6 filières sont espacé par un couloir trophique de 40m.

La mise en place des 36 filières sera échelonnée sur trois ans, avec l'installation de 12 filières de culture chaque année (n) , (n+1),et (n+2). Les 12 filières installer chaque année seront ensemmencées , entretenues et recoltées pendant 4 cycles de production par an .



Figure 22:Disposition des filières à l'intérieur de la concession

B) *Investissement*

L'essentiel de l'investissement prévu concerne tous les équipements nécessaires à la production (structure de culture), la logistique (embarcations et véhicules) et le matériel de plongé. La base à terre ne sera pas incluse dans l'investissement.

1. Structure de culture :

Tableau 4 : Coûts d'investissement relatifs à l'acquisition et l'installation d'une filière.

Articles	Nombre	Prix unitaire	Total
Corps-morts en béton armé de 5T	**2**	**5 000.00**	**10 000.00**
Corps-morts en béton armé de 1T	**2**	**1 300.00**	**2 600.00**
Corde d'Aussière en Polysteel préétiré de 32mm de diamètre en 4 torons	**400**	**45.00**	**18 000.00**
Corde d'Amarrage en Polysteel préétiré de 32mm de diamètre en 4 torons	**200**	**45.00**	**9 000.00**
Corde de Jambette en Polysteel de 18mm de diamètre	**100**	**11.00**	**1100.00**
Filet tubulaire en polyéthylène extrudé résistant aux UV	**1500**	**2.50**	**3 750.00**
Corde de 4mm en Nylon avec noyau à haute ténacité tressée avec âme, Bobine de 500m	**10**	**200**	**2 000.00**
Chaine en acier simple de 30 mm de diamètre	**20**	**600.00**	**12 000.00**
Anneaux quadruples en acier galvanisé de 30 mm avec un diamètre	**4**	**450.00**	**1 800.00**
Cosses-cœur en Acier galvanisé demi-ronde avec un creux adaptable au diamètre de l'aussière de 32 mm	**16**	**250.00**	**4 000.00**
Manilles lyres à axe boulonné goupillé en Acier galvanisé avec un diamètre du corps de 28mm, diamètre	**28**	**350.00**	**9 800.00**
Tube écarteur en (HDPE) de 5,5m de longueur, 100 mm de diamètre et une épaisseur de la paroi de 11mm, rempli de mousse de polyuréthane (PUR)	**8**	**800.00**	**6 400.00**
Bouées conique-sphériques de 180 litres en Polyéthylène Haute Densité (HDPE) rotomoulées rempli de mousse de polyuréthane (PUR) de cellules fermées.	**4**	**1700.00**	**6 800.00**

Bouées de 40 litres rigides résistantes à une profondeur supérieure à 20m	**14**	**400.00**	**5 600.00**
Montage et installation d'une filière			**62 500.00**
Total			**115 350.00**

2. Moyens de navigation :

Nous prévoyons une barge aquacole de (7m*2.5m) de type polyester. Cette barge permettra d'assurer le suivi quotidien de l'état des cultures et celle des structures, ainsi qu'elle sera également utilisée pour le transfert des structures de culture, des boutures d'algues et la récolte final.

Tableau 5: Tableau des prix des moyens de navigation

Désignation	Prix
Barge aquacole pour les travaux en mer	73 000.00
Moteur 40ch	40 000.00
TOTAL	**113 000.00**

3. Equipements d'exploitation :

Equipement de plongée et accessoire Pour l'exploitation du projet nous prévoyions les moyennes suivantes :

Tableau 6: Tableau des prix des équipements d'exploitation

Désignation	Prix
Equipements de plongée (ensemble /plongeur)	**20 000**
Compresseur de plongée	30 000
Petit groupe électrogène	**25 000**
Filet de séchage des algues	25 000
TOTAL	**100 000.00**

Le cout d'investissement pour ce projet et le planning d'installation des filières, moyens de navigation et l'équipement d'exploitation sont reportées dans le tableau ci- dessous :

Tableau 7: Coût d'investissement

		ANNEE N			ANNEE N+1			ANNEE N+2			
	Rubrique d'investissement	Quantité	Prix unitaire TTC (dhs)	Prix total TTC (dhs)	Quantité	Prix unitaire TTC (dhs)	Prix total TTC (dhs)	Quantité	Prix unitaire TTC (dhs)	Prix total TTC (dhs)	
Structures d'élevage	Filières de culture d'algues avec installation	12		1 864 200,00	12		1 864 200,00	12		1 864 200,00	
	Système de balisage	1	40 000,00	40 000,00							
	Sous Total n°1			**1 904 200,00**			**1 864 200,00**			**1 864 200,00**	
Moyens de navigation en mer	Petite Barge pour travaux en mer	1	73 000,00	73 000,00							
	Moteur 25 ch	1	25 000,00	25 000,00							
	Sous Total n°2			**98 000,00**						**0,00**	
Equipements d'exploitation	Compresseur de plongée	1	30 000,00	30 000,00							
	Equipements de plongée (ensemble/plongeur)	2	10 000,00	20 000,00							
	Petit groupe électrogène	1	25 000,00	25 000,00							
	Filets de séchage des algues	50	500,00	25 000,00	50	500,00	25 000,00	50	500,00	25 000,00	
	Sous Total n°3			**100 000,00**			**25 000,00**			**25 000,00**	**TOTAL INVESTISSEMENT**
Coût global	**TOTAL ANNUEL**	**2 102 200,00**			**1 889 200,00**			**1 889 200,00**			**5 880 600,00**

Tableau 8: Tableau des investissements et des Dotations aux amortissements

Rubriques	Durée de Vie (an)	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9
Investissement Filières de Culture	7,00	1 864 200,00	1 864 200,00	1 864 200,00							
Dotation amortissement Filières de Culture		266 314,29	532 628,57	798 942,86	798 942,86	798 942,86	798 942,86	798 942,86	532 628,57	266 314,29	-266 314,29
Investissement Système de balisage	10,00	40 000,00									
Dotation amortissement Système de balisage		4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00
Investissement Barge	20,00	73 000,00									
Dotation amortissement Barge		3 650,00	3 650,00	3 650,00	3 650,00	3 650,00	3 650,00	3 650,00	3 650,00	3 650,00	3 650,00
Investissement Barque avec moteur	10,00	25 000,00		0,00							
Dotation amortissemen Barque avec moteur		2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00
Investissement Equipements de plongée	2,00	20 000,00									
Dotation amortissement Equipements de plongée		10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00
Investissement Compresseur de plongée	10,00	30 000,00									
Dotation amortissement Compresseur		3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00
Investissement Filets de séchage	5,00	25 000,00									
Dotation amortissement Filets de séchage		5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00
Investissement Petit groupe électrogène	10,00	25 000,00									
Dotation amortissement Petit groupe électrogène		2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00
Total Investissements		2 102 200,00	1 864 200,00	1 864 200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investissement cumulé hors Structures en mer		198 000,00	198 000,00	198 000,00	198 000,00	198 000,00	198 000,00	198 000,00	198 000,00	198 000,00	198 000,00
Total Investissements cumulé		2 102 200,00	3 966 400,00	5 830 600,00	5 830 600,00	5 830 600,00	5 830 600,00	5 830 600,00	3 966 400,00	2 102 200,00	238 000,00
Total Dotation Amortissement		**296 964**	**563 279**	**829 593**	**829 593**	**829 593**	**829 593**	**829 593**	**563 279**	**296 964**	**-235 664**
Total Dotation Amortissement Cumulé		**337 823**	**901 101**	**1 730 694**	**2 560 287**	**3 389 880**	**4 219 473**	**5 049 066**	**5 612 344**	**5 909 309**	**5 673 644**

4.3 Compte d'exploitation

C) Production :

Nous envisageons de produire au cours de l'exercice d'exploitation de la ferme, une production annuelle de 263 tonnes d'algue séché, et ce, à partir du 3ème année. Le chiffre d'affaire espéré en année standard est de 2 620 800 Dhs.

Tableau 9: Plan de production du projet.

Production annuelle et chiffre d'affaire prévisionnel	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Filières récoltées	12	24	36	36	36	36
Nombre de cycle / an	4	4	4	4	4	4
Total récolté	48	96	144	144	144	144
Récolte annuelle (en kg sec)	87 360,00	174 720,00	262 080,00	262 080,00	262 080,00	262 080,00
Récolte algue humide / an	436 800,00	873 600,00	1 310 400,00	1 310 400,00	1 310 400,00	1 310 400,00
Prix au kg	10	10	10	10	10	10
Chiffre d'affaire (Dhs)	**873 600**	**1 747 200**	**2 620 800**	**2 620 800**	**2 620 800**	**2 620 800**
Divers et imprévus (1% du CA)	8 736,00	17 472,00	26 208,00	26 208,00	26 208,00	26 208,00

D) Charges d'exploitation :

i.1) Charges fixes :

Charges salariales

L'exploitation devra compter sur un staff permanent composé de 7 personnes en (N) qui évaluera progressivement pour atteindre 11 personnes en (N+2). Le calendrier de recrutement dudit personnel, l'évolution et les salaires du staff sont reportées dans le tableau.

Tableau 10: Evolution des charges salariales.

Composition du staff	Salaires mensuels estimatifs	N		N+1		N+2		N+3		N+4	
		Nb	Salaires annuels	Nb	Salaires annuels	Nb	Salaires annuels	Nb	Salaires annuels	Nb	Salaires annuels
Responsable d'Exploitation (Gérant)	6 000	1	72 000	1	72 720	1	73 447	1	74 182	1	74 923
Marins professionnels	3 000	2	72 000	4	216 720	6	290 887	6	293 796	6	296 734
Plongeurs professionnels	5 500	2	132 000	2	133 320	2	134 653	2	136 000	2	137 360
Agent administratif/Coursier	3 000	1	36 000	1	36 360	1	36 724	1	37 091	1	37 462
Gardien	2 500	1	30 000	1	30 300	1	30 603	1	30 909	1	31 218
TOTAL		**7**	**342 000**	**9**	**489 420**	**11**	**566 314**	**11**	**571 977**	**11**	**577 697**

Autre charges fixes

Tableau 11: Charges fixes d'exploitation

Charges fixes	Année n	Année n+1	Année n+2	Année n+3	Année n+4	Année n+5
Masse salariale (Personnel permanent)	342 000	489 420	566 314	571 977	577 697	577 697
Redevance Concessions en Mer	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
Entretien et réparation filières	1 980	59 106	115 032	170 958	170 958	170 958
Achat de petit matériel (outils divers, habillement, etc.),	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
Total charges fixes	**383 980**	**588 526**	**721 346**	**782 935**	**788 655**	**788 655**

i.2) Charges variables :

Tenant compte du programme d'installation et d'exploitation des structures de culture ci- dessous, nous aurons recours à la consommation du carburant (navigation, groupe électrogène), approvisionnement en consommables (des filets d'emballage, les boutures d'algue), et la main d'œuvre saisonnière pour la récolte des boutures, l'ensemencement, et la récolte des algues).

Tableau 12: Totale charges variables

Charges variables	Année n	Année n+1	Année n+2	Année n+3	Année n+4	Année n+5
Main d'œuvre (saisonniers)	32 000	64 000	96 000	96 000	96 000	96 000
Carburant	40 320	40 320	80 160	80 160	80 160	80 160
Consommables filets d'embalage	6 552	13 104	19 656	19 656	19 656	19 656
Coût des boutures	87 360	174 720	349 440	349 440	349 440	349 440
Total charges variables (en DH)	**166 232**	**292 144**	**545 256**	**545 256**	**545 256**	**545 256**

i.3) Compte Prévisionnel d'Exploitation (CPE) :

CPE	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9
Production en algues sèches (en kg)	87 360	174 720	262 080	262 080	262 080	262 080	262 080	262 080	262 080	262 080
Prix de vente du kg en Dhs	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Total Chiffre d'Affaires	**873 600**	**1 747 200**	**2 620 800**	**2 620 800**	**2 620 800**	**2 620 800**	**2 620 800**	**2 620 800**	**2 620 800**	**2 620 800**
Charges fixes	383 980	588 526	721 346	782 935	788 655	788 655	788 655	788 655	732 729	676 803
Charges variables	166 232	292 144	545 256	545 256	545 256	545 256	545 256	545 256	545 256	545 256
Divers et imprévus (1% du CA)	8 736	17 472	26 208	26 208	26 208	26 208	26 208	26 208	26 208	26 208
Dotation aux amortissements	296 964	563 279	829 593	829 593	829 593	829 593	829 593	563 279	296 964	-235 664
Total charges	**855 912**	**1 461 421**	**2 122 403**	**2 183 992**	**2 189 712**	**2 189 712**	**2 189 712**	**1 923 398**	**1 601 157**	**1 012 603**
Prix de revient du kilo	**9,80**	**8,36**	**8,10**	**8,33**	**8,36**	**8,36**	**8,36**	**7,34**	**6,11**	**3,86**
Résultat avant impots	**17 688**	**285 779**	**498 397**	**436 808**	**431 088**	**431 088**	**431 088**	**697 402**	**1 019 643**	**1 608 197**
IS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Résultat net	**17 688**	**285 779**	**498 397**	**436 808**	**431 088**	**431 088**	**431 088**	**697 402**	**1 019 643**	**1 608 197**

Tableau 14: Compte Prévisionnel d'Exploitation (CPE) en DH

FLUX DE TRESORIE	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9
Total Chiffre d'Affaires	873 600	1 747 200	2 620 800	2 620 800	2 620 800	2 620 800	2 620 800	2 620 800	2 620 800	2 620 800
Total charges	855 912	1 461 421	2 122 403	2 183 992	2 189 712	2 189 712	2 189 712	1 923 398	1 601 157	1 012 603
Résultat net	17 688	285 779	498 397	436 808	431 088	431 088	431 088	697 402	1 019 643	1 608 197
Dotation aux amortissements	296 964	563 279	829 593	829 593	829 593	829 593	829 593	563 279	296 964	-235 664
CAF	314 652	849 058	1 327 990	1 266 401	1 260 681	1 260 681	1 260 681	1 260 681	1 316 607	1 372 533
CAF cumulées	314 652	1 163 710	2 491 700	3 758 100	5 018 781	6 279 462	7 540 143	8 800 824	10 117 431	11 489 964
Investissement	2 102 200	1 864 200	1 864 200	0	0	0	0	0	0	0
Flux nets de trésorerie	-1787548,00	-1015142,00	-536210,20	1266400,66	1260680,88	1260680,88	1260680,88	1260680,88	1316606,88	1372532,88

Tableau 13: Capacité d'Autofinancement

E) *Rentabilité financière :*

L'étude économique du projet ***DORA LUP*** exploitant une ferme de 15 Ha pour la culture des algues sur filière dans la zone de Quaà Assrasse, a permis de ressortir les éléments suivants :

- Le montant total des investissements est de l'ordre de ***5 880 600 Dhs***.
- La valeur actuelle nette (VAN) avec le taux d'actualisation de 10% est de ***1 815 093 Dhs*** et le retour sur l'investissement est positif à partir de la 4 années.
- Avec une VAN strictement positive et un TRI encourageant pour l'investissement, le projet ***DORA LUP*** est rentable et peut être considéré comme une activité génératrice de bénéfices.

CONCLUSIONS

Le projet d'algoculture *DORA LUP* s'inscrit dans la dynamique de la promotion et du développement de l'activité aquacole au niveau des côtes nord marocaines. Il offrira des opportunités de diversification d'activité et augmentera les revenus des pêcheurs marocains.

Compte tenu de la demande croissante de colloïdes d'agar qui sont actuellement produites à partir des gisements naturels. D'où l'intérêt économique d'intensifier la production locale des algues, aussi de viser le marché mondial via l'export de la matière séchée. De ce fait, l'investissement global prévu pour la mise en place de ce projet est important (5.8 Millions de Dirhams), qui permet un retour sur investissement (durée sur sept ans) ; ainsi qu'une appropriation technique chez les marins pêcheurs.

En outre, suite à l'aspect attrayant de l'activité, il est nécessaire de rappeler que les hypothèses techniques sur lesquelles l'étude s'est basée sont réalistes. En effet, le dimensionnement de la ferme s'est reposé sur des standards zootechniques raisonnables des algues. Notamment la durée du cycle de production de 2 mois qui peut être largement améliorée avec les qualités des eaux marocaines. Aussi, le prix de vente de 10 Dh reste très raisonnable en vue du potentiel du marché d'algue au Maroc et la limite des gisements naturels.